

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3505790 A1

(51) Int. Cl. 4:

F01N 3/28

B 01 D 53/34

B 01 D 53/36

B 01 J 23/56

(21) Aktenzeichen: P 35 05 790.4
(22) Anmeldetag: 20. 2. 85
(23) Offenlegungstag: 21. 8. 86

Behördeneigentum

(71) Anmelder:

Glotur Trust, Vaduz, LI

(74) Vertreter:

Riebling, G., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Riebling, P.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8990 Lindau

(72) Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

(54) Einrichtung zur Reduzierung der CO- und CH-Anteile sowie Senkung der NOx-Anteile im Abgas von
Brennkraftmaschinen

DE 3505790 A1

DE 3505790 A1

FATENTANWÄLTE

DR.-ING. G. RIEBLING

Dipl.-Ing., Ing. (grad.)

DR.-ING. P. RIEBLING

Dipl.-Ing.

3505790

Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt
Professional Representatives before European Patent Office
Mandataires agréés près l'Office européen des brevets

Mein Zeichen
G 1149-10-ku

Bitte in der Antwort wiederholen

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

D-8990 Lindau (Bodensee)
Rennweg 10 · Postfach 3160

18. Februar 1985

Bereit:

Anmelder: Firma Glotur Trust, Postfach 685, Städle 36,
FL-Vaduz/Liechtenstein

Inhaltliche Vereinbarungen bedürfen der schriftlichen Herstellung
Sprechzeit nach Vereinbarung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einrichtung zur Reduzierung der CO- und CH-Anteile,
sowie Senkung der NOx-Anteile im Abgas von Brennkraft-
maschinen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in der Auspuffanlage Metallteile angeordnet sind,
die eine Oxidation von CO und CH und eine Durchmischung
aller Abgasbestandteile bewirken.

5

2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf Stahlbandstreifen
(1) Wellbandstreifen (2) befestigt sind, die miteinander
durchgehende Kammern (16) ergeben.

10

3. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stahlbandstreifen
(1) mit Wellbandstreifen (2) eine im Verhältnis geringe
Länge (18) , z.B. 20 bis 30 mm, aufweisen.

Telefon:
Lindau (0 82 82)
SC 25

Fax:
543 74 (pat-d)
Telegarm-Adresse:
pat@lindau

Faximile/Telecopier
Post Lindau
(08382) 50 26
Group II + III

Bankkonten:
Bayer. Vereinsbank Lindau (B) Nr. 120 8578 (BLZ 735 200 74)
Hypo-Bank Lindau (B) Nr. 6670-278920 (BLZ 733 204 42)
Volksbank Lindau (B) Nr. 51720000 (BLZ 735 901 20)

Postgeschäftskontor
München 295 25-824

4. Einrichtung nach Anspruch 1 - 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß mehrere solcher Stahl-
band- mit Wellbandstreifen in Strömungsrichtung der Ab-
gase hintereinander eingesetzt werden, jedoch von einem
5 Streifen zum anderen seitlich versetzt werden, (Figur 1).

5. Einrichtung nach Anspruch 1 - 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die hintereinander
eingesetzten Stahlband- mit Wellbandstreifen in der Höhe
versetzt sind, (Fig. 2).

10 6. Einrichtung nach Anspruch 1 - 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stahlband- mit
Wellbandstreifen kreisförmig oder in Ovalen zusammen
gerollt werden.

15 7. Einrichtung nach Anspruch 1 - 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wellbandstreifen
(2) nicht auf den Stahlbandstreifen (1) befestigt sind,
sondern nur lose zwischen diese eingelegt werden.

20 8. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß Pakete von diesen
versetzten Stahlband-Wellbandstreifen (1,2) in ein
Gehäuse (5) eingesetzt werden.

25 9. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei solche Pakete
(14,15) in ein Gehäuse (5) eingesetzt werden und zwischen
beiden sich ein Venturi (11) befindet.

10. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß an der engsten Stelle
(13) des Venturis ein Rohr (12) angeordnet ist mit einer
Luftzuführung von außen.

11. Einrichtung nach Anspruch 1 und 8 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlbänder (1,2) im ersten Paket (14) mit katalytischen Mitteln, wie z.B. Rhodium, zur Reduktion der NOx und im zweiten Paket (15), z.B. mit Platin, zur Oxidation der CO und CH beschichtet sind.
5
12. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Band- und Wellbandstreifen (1,2) aus anderem Material als Metall bestehen.
10
13. Einrichtung nach Anspruch 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Stahlbandstreifen (1) größer als 1,5 mm ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Kammern (16) größer als 1,5 mm ist.
15
15. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Stahlbandstreifen (1) bzw. die Höhe und Breite der Kammern (16) größer als 1,5 mm, vorzugsweise 2 bis 2,5 mm ist.
20
16. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (5) das Paket (14) mit einer bleiunempfindlichen Beschichtung zur Reduktion von NOx versehen wird und das Paket (15) ohne Beschichtung versehen ist.
25
17. Einrichtung nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Bandstreifen (1,2,3,4) Abstände mit freiem Durchgangsquerschnitt in Strömungsrichtung angeordnet sind.
30

3505790

-4-

18. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Motor bei Teillast
auf Magerbetrieb größer als Lambda 1 reguliert ist und
gleichzeitig bei Teillast eine Abgasrückführung zum
5 Vergaser oder Ansaugkrümmer angeordnet ist.

Einrichtung zur Reduzierung der CO- und CH-
Anteile sowie Senkung der NOx-Anteile im
Abgas von Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Senkung der Giftgasanteile bei Brennkraftmaschinen mittels Oxidation bzw. katalytischer Vorgänge, verbunden mit intensiver Durchmischung der Abgasbestandteile.

Versuche, mittels Oxidation im Auspuff die bei modernen Motoren schon ansich geringen CO und CH zu senken, ergaben eine Konvertierung, die unter 50% liegt. Diese soll durch die Erfindung stark erhöht werden.

10 Dies wird dadurch erreicht, daß Elemente zur sehr intensiven zwangsweisen Durchmischung aller Abgasbestandteile eingesetzt werden, die so ausgeführt sind, daß sie gleichzeitig den Oxidationsprozess bewirken.

Da die Anlage auch für bleibehaltiges Benzin eingesetzt werden soll, sind die Durchgänge der Mischelemente erfundungsgemäß so groß gehalten, daß ein Verstopfen durch Blei nicht stattfinden kann.

Die Erfindung zeigt außerdem ein Beispiel des Einsatzes der Oxidations-Mischelemente in einem Katalysator, 20 der NOx reduziert und CH sowie CH oxidiert, ohne daß Luft zur Oxidation mittels Pumpe zugeführt werden muß.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen Schnitt der Stahlbandstreifen 1 mit den Wellbandstreifen 2 mit seitlicher Versetzung der Bandstreifen,

Figur 2 dasgleiche wie Figur 1 , jedoch mit einer Höhenversetzung hintereinander angeordneter Bänder 4,

Figur 3 den Schnitt durch einen Katalysator mit Paketen 5 14,15 von mehreren Bändern sowie einem Lufteinlaß 12 an der engsten Stelle 13 eines Venturis 11.

Nach Figur 1 wird auf einem Stahlband 1 ein Wellenstahlband 2 befestigt. Solch zusammengefasste Stahlbänder werden in einem Gehäuse in vielen Schichten übereinander gesetzt, bis das Gehäuse gefüllt ist. Die Bänder können 10 auch kreis- oder ovalförmig übereinander gewickelt werden, bis sie einen runden oder ovalförmigen Körper (Katalysator) damit füllen. Dies ist bekannt.

Neu ist folgendes:

Es werden von diesen Bandstreifen nur solche von geringer 15 Länge 18, z.B. 20 oder 30 mm, angefertigt. In der Strömungsrichtung der Abgase werden mehrere solcher Bandstreifen eingesetzt, jedoch seitlich versetzt, wie es Figur 1 zeigt. Das Wellenband eines Streifens 2 ist gegenüber dem Wellenband 3 des folgenden Streifens so versetzt, daß die in den Kammern 16 hindurchströmenden Abgase etwa 20 zur Hälfte in den folgenden Kammern auf zwei verschiedene verteilt und getrennt werden. Dies geschieht dann mehrere Male im Abgasdurchgang, wodurch eine intensive zwangswise Durchmischung erfolgt.

Die Stahlbänder werden von Auspuffgasen auf Temperaturen 25 über 500°C gebracht, wodurch diese zur Oxidation beitragen. Vorteilhaft ist es, ein Gehäuse mit diesen Stahlbändern direkt nach dem Auspuffkrümmer anzubringen oder die Abgasleitung bis zum Gehäuse und dieses gegen Abwärme zu isolieren, damit die notwendige Temperatur zur Oxidation 30 schnell nach dem Start erreicht und gehalten wird.

Die Versetzung der Bandstreifen kann auch nach Figur 2 erfolgen. Dort sind die Streifen 4 gegenüber der folgenden oder vorhergehenden in der Höhe um die Hälfte versetzt. Auch so entsteht eine Trennung der Gasströme und 5 eine intensive Durchmischung derselben. Diese wird noch zusätzlich gefördert, wenn zwischen den verschiedenen Streifen 1,2,3,4 kleine nicht ausgefüllte Abschnitte von 2 - 5 mm gehalten werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Anordnung solcher Bandstreifen 10 1,2,3,4 in einem Oxidations- oder Katalysator-Gehäuse 5 zeigt Figur 3.

Ein doppelter Eingang 6 lässt die Abgase vom Auspuffkrümmer kommend in das Gehäuse 5 einströmen und am Ausgang 7 ausströmen.
15 Nach einem Zwischenraum 8 ist im Gehäuse 5 das erste Paket 14 von hintereinander versetzten Bandstreifen 8,9 eingesetzt. Danach befindet sich ein Zwischenraum, in dem ein Venturi 11 eingesetzt ist. An der engsten Stelle 13 des Venturis 11 ist ein Rohr 12 eingesetzt, durch 20 welches von außen Luft durchströmt.

Danach ist wieder ein Paket 15 von Bandstreifen 1,2,3,4 angeordnet, die untereinander versetzt sind. Danach befindet sich der Ausgang 7 aus dem Gehäuse.

Das Paket 14 ist mit katalytischen Mitteln zur Reduktion 25 von NOx, wie z.B. Rhodium oder anderem, beschichtet. Das Paket 15 ist entweder gar nicht beschichtet oder mit katalytischen Mitteln zur Oxidation, wie z.B. Platin oder anderem.

Die Arbeitsweise ist wie folgt:

Die Abgase strömen zuerst in das Paket 14 und werden dort in den NOx reduziert, wenn Lambda 1 ist oder kleiner, was hauptsächlich bei Beschleunigung und nahe bis Vollast der Fall ist. Im Teillastbereich mit Gemischzusammensetzung über Lambda 1 bei Magerbetrieb des Motors werden die NOx durch eine Abgasrückführung schon bei der Verbrennung im Motor niedrig gehalten. So ist es möglich, im Hauptfahrbereich Teillast durch Magerbetrieb sehr benzinsparend zu fahren.

Bei diesem Betrieb ist im Abgas genügend O₂ enthalten, um die schon geringen CO und CH im Paket 15 zu oxidieren. Diese Oxidation wird in der Konvertierung noch erhöht, wenn die Bandstreifen 1,2,3,4 mit Platin oder anderen oxidationsfördernden Mitteln beschichtet sind.

Bei Beschleunigung und Betrieb nahe bis Vollast entsteht eine hohe Abgasströmung im Bereich der engsten Stelle 13 des Venturis 11. So ist es möglich, Luft über ein Rohr 12 in diesem Bereich in die Abgase anzusaugen. Diese zusätzliche Luft dient zur besseren Oxidation von CO und CH im Paket 15.

Eine der Aufgabe der durch die Auspuffgase heißen Metallbänder 1,2,3,4 ist die Oxidation von CO und CH bei Betrieb mit bleihaltigem Benzin. Die Abstände zwischen den Stahlbändern 1 bzw. die Höhe und Breite der Kammern 16 wird deshalb größer als 1,5, vorzugsweise 2 - 2,5 mm gehalten. So kann es keine Verstopfung durch Blei geben.

Bei dem Katalysator nach Figur 3 ist ansich bleifreies Benzin notwendig.

Bei Betrieb mit bleihaltigem Benzin besteht die Möglichkeit, im Paket 14 eine NOx-senkende Beschichtung der Metallstreifen ohne Poren so vorzunehmen, daß ein Zusatz durch Blei nicht stattfinden kann und das Paket 15 überhaupt nicht zu beschichten.

Mit der Erfindung ist es möglich, CO, CH und NOx auch mit bleihaltigem Benzin so stark zu reduzieren, daß die neu vorgesehenen Abgasvorschriften für Europa ECE 15-05 um 50% unterschritten werden.

5 Mit der Erfindung ist es auch möglich, bei Betrieb mit bleifreiem Benzin die USA-Abgasvorschriften zu erfüllen, ohne daß eine Lambda-Sonde benötigt wird, verbunden mit der aufwendigen Steuerung der Gemischzusammensetzung und des verbrauchserhöhenden Betriebs mit Lambda 1.

10 Bei der Erfindung ist in Kombination mit einer Abgasrückführung und Magerbetrieb bei Teillast eine hohe Senkung von CO, CH und NOx um 80-90% bei sehr niedrigem Benzinverbrauch gegeben.

¹⁰
- Leerseite -

- M -

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 05 790.
F 01 N 3/28
20. Februar 1985
21. August 1988

Fig. 3

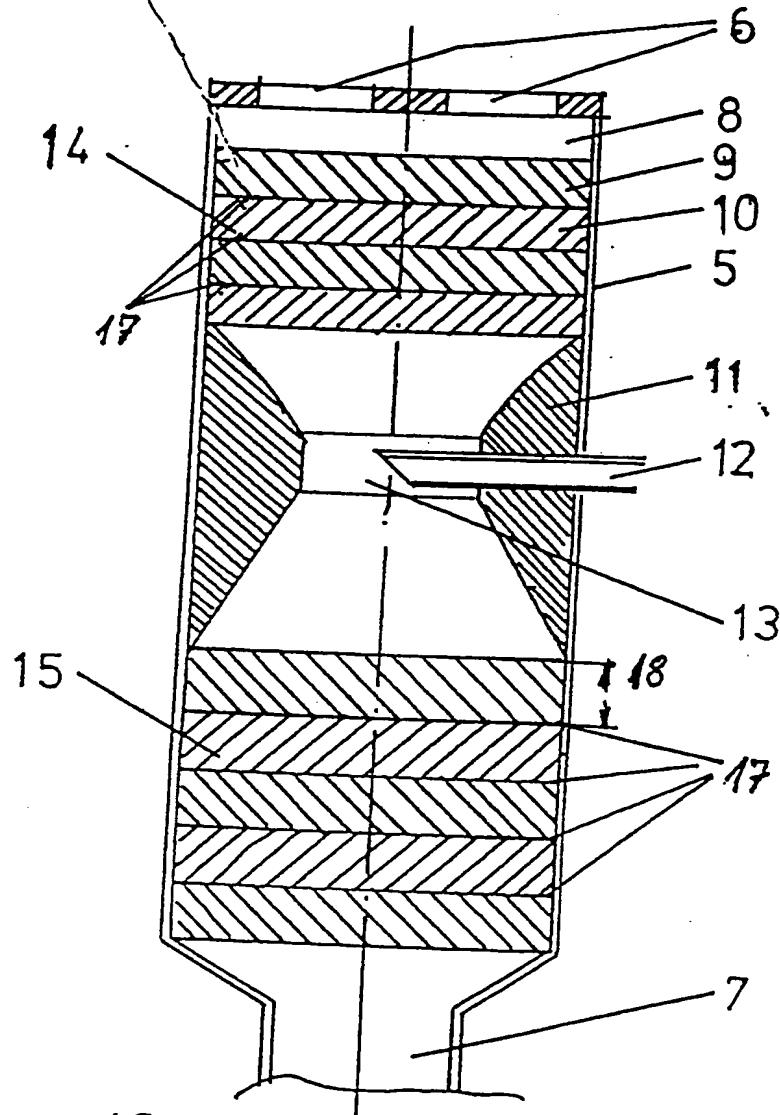


Fig. 1

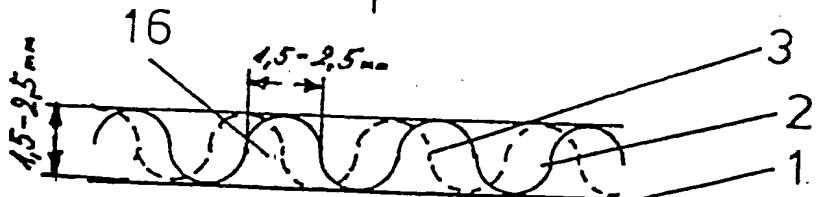


Fig. 2

